

**Evaluación de la ganancia de peso en novillos utilizando como suplemento Bloques  
Multinutricionales elaborados a base de: salvado de cebada y trigo, remolacha forrajera y melaza  
en diferentes concentraciones**

Michael Estuardo Pozo Guerra  
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)  
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antizana  
Tulcán-Ecuador  
[michael.pozo@upec.edu.ec](mailto:michael.pozo@upec.edu.ec); [michael.pozo@hotmail.es](mailto:michael.pozo@hotmail.es)

**Resumen**

En el cantón Espejo, provincia del Carchi se evaluó la ganancia de peso en novillos utilizando como suplemento Bloques Multinutricionales “BMNs” elaborados a base de: salvado de cebada y trigo, remolacha forrajera y melaza en diferentes concentraciones. Fueron utilizados 8 novillos de raza Normando con un peso promedio de 230 kg, agrupados en dos tratamientos, T1: Suministro de pasto y T2: Suministro de pasto más “BMNs”, los datos de pesos se tomaron cada 15 días durante un lapso de 136 días, dividido en dos periodos, en los que se intercambiaron de tratamientos a los animales después de un lapso de descanso de 15 días “Crossover – Change over”. Se usó un Diseño de Bloques Cruzados Completamente Equilibrados (D.B.C.C.E) “Crossover”. Las variables a evaluarse fueron: ganancia de peso y retorno económico.

La alimentación de novillos mediante la suplementación de “BMNs” incrementó significativamente la ganancia de peso diaria con respecto al grupo testigo T1, es decir 1.21 kg/día/UB vs 0.81 kg/día/UB respectivamente. En cuanto al retorno económico el T2 fue el mejor con una tasa de retorno marginal del 42 %.

**Palabras Claves:** Novillos, pasto, Bloque Multinutricional “BMNs”, incremento de peso.

**Abstract**

In the canton Espejo, province of Carchi was evaluated the weight gain in steers using as supplement Multinutrient Blocks "BMNs" prepared from: barley and wheat bran, fodder beet and molasses on different concentrations. It was used 8 steers of breed Normande with an average weight of 230 kg, grouped in two treatments, T1: Grass Supply and T2 Grass Supply and "BMNs", the weight data were taken every 15 days over a period of 136 days, divided into two periods, in which treatments were exchanged to the animals after a rest period of 15 days “Crossover – Change over”. It was used a random Balanced Complete Block Crossover Design (B.C.B.C.D) “Crossover”. The assessed variables were: weight gain and economic return.

To feed steers through supplementing of "BMNs" significantly increased the daily weight related with the control group T1, that's to say 1.21 kg / day / UB vs 0.81 kg / day / UB respectively. In terms of economic return T2 was the best with a marginal rate of return of 42%.

**Keywords:** Steers, grass, Block Multinutrient "BMNs", weight gain

### **Tukuys huk**

Uta jackta Espejo, jatun jackta Carchi, payguna ricurca ganaciacunapi ricush imashina suplemento Bloques Allimicunaguna "BMNS" rurashka en base de salvado de cebadaun, trigo, remolacha forrajera y melaza. Utilizarca 8 wawawacrakuna de raza normando wan shuk peso promedio de 280kg, agrupados pikuna ishkey tratamientos T1 suministro de pasto y T2 suministro de pasto más "BMNS", datascuna toman changa pishka funchaguna chay tiempo ruranagan durante pusagkimsa sugta funchaguna, separaska ishki, tiempoguna chaivi intercabaran tratamiento cuna a los animales chaimuna shug descanso tian 15 funchaguna. "Crossover". Utilizarca shug Diseño de Bloques Cruzados Completamente Equilibrados (D.B.C.C.E) "Crossover". Pron variables takuna: ganancia pak peso pash retorno económico. Ta alimentación pak wawawacrakuna mediante ta suplementación pak "BMNS" incrementó significativamente ta ganancia pak peso punchan wan respecto man tantakuy testitog T1 kan rimana 1.21 kg/dia/UB respectivamente, pi cuanto man retorno económico ta T2 fue ta yalli wan shuk tasa pak retorno marginal del 42%.

**Palabras claves:** wawawacrakuna, pasto, Bloques Allimicunaguna "BMNS", ganancia pak peso

## 1. Introducción

La alimentación de bovinos en el cantón Espejo - provincia del Carchi es a base de pasto, esta se ve afectada por mal manejo en cuanto a fertilización o por cambios en las condiciones climáticas, perjudicando al animal en la baja cantidad de nutrientes ingeridos y a la vez en la ganancia de peso, conllevando a un incremento de los costos y tiempo de engorde del animal.

Los continuos incrementos de precios en las materias primas agrícolas para la fabricación de alimentos concentrados, han ocasionado un aumento desproporcionado en este tipo de alimentos, haciéndose difícil mantener una producción animal económicamente sostenible.

El reto de los ganaderos es buscar un tipo de alimento alternativo para novillos, con el fin de disminuir los costos de alimentación e incrementar su ganancia de peso, cubriendo los requerimientos nutricionales del animal de una manera adecuada.

Tomando en cuenta estos aspectos se ha propuesto una alternativa al ganadero para mejorar el sistema alimenticio del animal, utilizando Bloques Multinutricionales “BMNs” elaborados con subproductos de las industrias molineras y azucareras tal es el caso de salvados y melaza, conjuntamente con remolacha forrajera y otros componentes como urea, sal mineral y cal, que tienen un costo bajo, permitiendo disminuir los costos de alimentación y un mejoramiento en la producción del animal es decir en su ganancia de peso.

Los “BMNs” son considerados como un suplemento alimenticio de alta calidad proteica, energética y mineral, siendo asimilados por el animal de una forma lenta y segura, además de mejorar el ambiente ruminal, de tal manera que ayudan a aprovechar los pastos de mala calidad y a obtener la mayor cantidad de nutrientes que estos poseen, permitiendo que el animal obtenga los nutrimentos necesarios para lograr incrementos de pesos satisfactorios para el ganadero.

Por lo tanto los “BMNs” son una alternativa alimenticia para ceba de novillos a bajo costo, permitiendo tener una producción económicamente sostenible.

## Materiales

En la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos

### Materiales experimentales

- Novillos, raza “Normando”
- Bloques Multinutricionales “BMNs”
- Rye Grass Perenne “*Lolium perenne*”

### Materias primas e insumos

- Melaza
- Remolacha forrajera
- Cal viva (CaO)
- Urea agrícola
- Premix de minerales
- Salvado de cebada y trigo

### Materiales de campo

- Fundas plásticas
- Moldes circulares de plástico
- Comederos
- Bebederos
- Cinta de pesaje bovino
- Aretes de plástico
- Registros

### Equipos

- Despulpadora
- Balanza gramera
- Báscula

## Métodos

El estudio se realizó en la hacienda “EL ISHPINGO” ubicada en el sector Nicolás Dávalos, mismo que se encuentra localizado en la parroquia El Ángel del cantón Espejo, provincia del Carchi, cuyas condiciones ambientales son: altitud 3200 msnm, temperatura máxima 17.4 °C y mínima 8 °C. La evaluación de la ganancia de peso se efectuó el día 18 de diciembre del 2012 y culminó el día 2 de mayo del 2013.

En la presente investigación se consideró como factor en estudio la ganancia de peso de novillos mediante la alimentación suplementaria con “BMNs” en una dieta normal con pasto.

Los tratamientos a realizarse en la mencionada investigación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1: Descripción de Tratamientos.

Tratamientos	Descripción
T1 Testigo	Suministro de pasto
T2	Suministro de pasto y "BMNs"

Fuente: Pozo, M. (2013)

Se utilizó un diseño de Bloques Cruzados Completamente Equilibrados (D.B.C.C.E) "Crossover", con dos tratamientos y cuatro repeticiones divididas en dos periodos. La unidad experimental estuvo constituida por un novillo con un peso promedio de 230 kg, debidamente identificado con un arete plástico, colocado en el pabellón auricular derecho de cada animal, señalando su respectivo nombre y número.

Se elaboró 7 "BMNs" con diferentes porcentajes de materias primas en sus formulaciones. Estos "BMNs" fueron analizados bromatológicamente de forma individual para identificar su composición nutricional y seleccionar el mejor en base a los porcentajes más altos en nutrientes y ponerlo a prueba en la alimentación de los novillos durante toda la fase experimental.

El manejo de los novillos se lo llevó a cabo de la siguiente manera: los dos grupos de novillos fueron alimentados sobre pasturas a base de Rye Grass Perenne utilizadas en pastoreo rotativo, El segundo grupo de animales además fueron suplementados "BMNs".

Posteriormente se intercambié los tratamientos después de un lapso de tiempo de descanso, de tal manera que los dos grupos tengan el mismo manejo, para identificar la funcionalidad del "BMNs" en la ganancia de peso de los novillos.

Para evaluar estadísticamente la investigación se calculó el Coeficiente de Variación (CV), y se establecen rangos estadísticos mediante la prueba de Tukey al 5 % para los tratamientos.

#### Las variables a evaluarse fueron:

##### Incremento de peso diario de los novillos.

Para identificar el incremento de peso diario de los novillos, al inicio de la investigación los animales fueron pesados individualmente, usando una cinta torácica, y luego cada 15 días hasta los 136 días que fue el final del periodo de observación.

El primer grupo "T1" constituido por 4 unidades experimentales se les alimentó solo con pasto (Rye grass perenne), mientras que el segundo

grupo "T2" se les alimentó con pasto y suplementó "BMNs" durante el primer periodo (60 días); para posteriormente invertir el manejo, es decir, al segundo grupo "T2" alimentarlo solo con pasto, y al primer grupo "T1" alimentarlo con pasto y suplementarle "BMNs" durante el siguiente periodo (60 días).

#### Retorno económico.

El costo del mejor "BMNs" bromatológicamente, se determinó por medio del registro de los gastos durante el proceso de elaboración y obtención del producto final, mientras que el costo de los tratamientos se analizó con la metodología del presupuesto parcial del Cimmyt.

#### Resultados y discusión.

##### Análisis de varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
INCREMENTO DE PESO	64	0,90	0,88	7,61

El Coeficiente de Variación (CV) de 7,61% es adecuado para este tipo de investigación con animales bovinos.

##### Cuadro de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,75	11	0,25	42,32	<0,0001
SUJETOS	0,07	7	0,01	1,70	0,1302
PERIODOS	0,02	3	0,01	1,25	0,3021
TRATAMIENTO	2,66	1	2,66	449,94	<0,0001
Error	0,31	52	0,01		
Total	3,06	63			

Al realizar el ADEVA se encuentra significación estadística para los tratamientos, no así para sujetos ni periodos, ya que el valor < 0.0001 indica que existen diferencias altamente significativas entre los dos tratamientos.

#### Test: Tukey Alfa = 0.05

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CON	1,21	32	0,01 A
SIN	0,81	32	0,01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

**Contenido nutricional de los Bloques Multinutricionales “BMNs”.**

Una vez realizado los análisis bromatológicos a cada uno de los “BMNs” y obtenido los resultados, se optó por realizar la elección de la mejor formulación. (Tabla 3).

Tabla 2: Formulas de “BMNs”

Materias primas	Fórmulas en %						
	1	2	3	4	5	6	7
Melaza	40	40	40	30	30	20	20
Remolacha forrajera				10	10	20	20
Cal	10	10	10	10	10	10	10
Urea	10	10	10	10	10	10	10
Sal mineralizada	5	5	5	5	5	5	5
Salvado de arroz	35						
Salvado de cebada		35			35		
Salvado de trigo			35		35		35

Fuente: Pozo, M. (2013)

Tabla 3: Fórmula de “BMNs” elegida.

Fórmula 5	
Materias primas	%
Melaza	30
Remolacha forrajera	10
Cal	10
Urea	10
Sal mineralizada	5
Salvado de trigo	35
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente: Pozo, M. (2013)

Por lo tanto el “BMNs” de la fórmula 5 fue el mejor en cuanto al contenido de proteína, carbohidratos totales y energía presentando los porcentajes más altos, ya que de acuerdo al contenido acuoso, extracto etéreo y cenizas, sus porcentajes no tuvieron una diferencia significativa siendo similares en las 7 formulaciones. (Tabla 4).

Tabla 4: Contenido nutricional del “BMNs”.

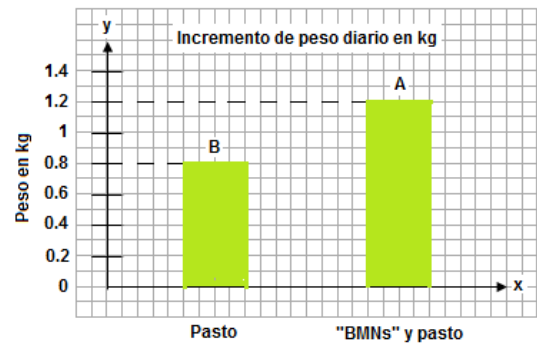
Fórmula 5		
Parámetro analizado	Unidad	Cantidad
Contenido acuoso	g/100g	22,95
Cenizas	g/100g	18,36
Proteína	g/100g	19,66
Extracto etéreo	g/100g	0,74
Carbohidratos totales	g/100g	38,29
energía	Kcal/100g	238,47
Calcio	g/100g	1,7
Magnesio	mg/100gr	4,24
Fósforo	mg/100gr	6,71

Fuente: Pozo, M. (2013)

Los resultados obtenidos para esta variable indican que los pesos alcanzados en la fase experimental fueron de 0,81 y 1.21 kg/día, para los tratamientos 1 y 2 respectivamente. El análisis de varianza muestra diferencias significativas a un ( $P < 0.05$ ) para los tratamientos, no así para sujetos y periodos.

Mediante la prueba de Tukey se pudo identificar 2 rangos bien definidos el A y B, resultando T2 como el mejor tratamiento, correspondiente a la dieta alimenticia de novillos con “BMNs” y pasto. (Gráfico 1)

Gráfico 1: Incremento de peso diario de los novillos



Estos resultados concuerdan con Aranguren, J., Soto, G., Quintero, A., Rojas, N., & Hernández, H. (1997), donde observaron que con la utilización de “BMNs” no solo detiene la pérdida de peso de los novillos, sino que permite incrementar la ganancia de peso en épocas de baja disponibilidad y calidad de pastos obteniendo un incremento de peso de 0.40 y 0.34 kg/día para los suplementados versus control respectivamente, esto se debe a que el “BMNs” y nitrógeno no proteico “NNP” en forma de urea permiten un incremento de digestibilidad de los pastos fibrosos (mala calidad), concentración de amoníaco en el líquido ruminal y producción de ácidos grasos volátiles (AGV).

**Retorno económico**

El costo de campo de 1 kg de Bloque Multinutricional “BMNs” resultó bajo (\$ 1.22/kg) en comparación con el alimento concentrado que es lo más usualmente encontrado en la zona.

En cuanto al retorno económico de los tratamientos se pudo observar que el T2 fue el mejor con una tasa de retorno marginal de 42%. Esto significa que por cada \$ 1.00 que invierte en la alimentación de sus novillos con “BMNs”, el ganadero recupera su \$ 1.00 más \$ 0.42 adicional.

Estos resultados concuerdan con Pirela, G., Romero, M., & Araujo, O. (1996) que obtuvieron un precio de \$ 3.70/kg de “BMNs” resultando ser más económico que el alimento concentrado, generando a la vez una ganancia extra de 1.75 \$/UB/día.

### Conclusiones y Recomendaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio, “Evaluación de la ganancia de peso en novillos utilizando como suplemento Bloques Multinutricionales elaborados a base de: salvado de cebada y trigo, remolacha forrajera y melaza en diferentes concentraciones”, se establecen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### Conclusiones

- Previo a la investigación de la alimentación suplementaria a novillos con Bloques Multinutricionales “BMNs” se realizó un ensayo para establecer el “BMNs” con mayor contenido de nutrientes, para lo cual se probaron 7 fórmulas, de las cuales se seleccionó la fórmula número 5 y se la replicó para toda la investigación.
- El “BMNs” de la fórmula (30% de melaza, 10% de remolacha forrajera, 10% de cal, 10% de urea, 5% de sal mineralizada y 35% de salvado de trigo) es el más adecuado para obtener una concentración óptima de nutrientes con valores de: (22.95% de contenido acuoso, 18.36% de cenizas, 19.66% de proteína, 38.29% de carbohidratos totales y 238.47 kcal/100g de energía).
- El uso de “BMNs” influyen significativamente en la ganancia de peso de novillos obteniéndose un incremento diario de 1.21 kg/día/UB vs 0.81 kg/día/UB que es la práctica del ganadero, existiendo diferencia estadística significativa al 5% como se muestra en el cuadro de análisis de varianza.
- Según los resultados obtenidos en el análisis económico el “BMNs” resultó ser

muy económico \$ 1.22/kg, mientras que el presupuesto parcial del experimento indica que, el T2 presentó una tasa de retorno marginal positiva del 42% (CYMMIT). Lo que significa que a más de recuperar cada dólar invertido en la alimentación de novillos con “BMNs” se obtienen \$ 0.42 adicional.

#### Recomendaciones

- Se recomienda el uso de “BMNs” como alimentación estratégica, para incrementar peso en novillos de raza “Normando”
- Se recomiendan realizar investigaciones de elaboración de “BMNs” con diferentes materias primas, de tal manera que disminuya el costo pero conserve su valor nutritivo.
- Se recomienda realizar un estudio en terneras de reemplazo en explotaciones lecheras alimentadas con pasto y suplementadas “BMNs”, e identificar si se producen mejoras en sus características productivas y reproductivas.

#### Bibliografía

- Alas, E. (2010). *Bloques Multinutricionales en la suplementación estratégica de ganado bovino*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de <http://nutricionzootecnia.wordpress.com/bloques-multinutricionales-en-la-suplementacion-estrategica-de-ganado-bovino/>
- Albarracín, L. (2003). *Producción de ceba de bvinos en estabulación*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Bovinoscartilla.pdf>
- Aranguren, J., Soto, G., Quintero, A., Rojas, N., & Hernández, H. (1997). Pubertad en novillas cruzadas suplementadas con Bloques Multinutricionales. *Revista científica FCV*, VII, 185 - 191.
- Araujo, O. (2005). *Los Bloques Multinutricionales, uanestrategia para la época seca*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de [http://www.produccion-animal.com.informacion\\_tecnica/suplementacion\\_](http://www.produccion-animal.com.informacion_tecnica/suplementacion_)

- proteica\_y\_con\_nitrogeno\_no\_proteico  
/45-multinutricionales.pdf
- CYMMIT. (1998). *Manual metodológico de evaluación económica*. Obtenido de <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>.
- Fariñas, T., Mendieta, B., Reyes, N., Mena, M., Cardona, D., & Pezo, J. (2009). *Preparación y suministro de Bloques Multinutricionales al ganado*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de <http://web.catie.ac.cr/gamma/mesoterra/manuales/Bloques%20nutricionales.pdf>
- Flores, G. (2005). *Alternativas nutricionales para la época seca*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-hon-feb/anes%20de.pdf>
- Gómez, A. D. (2010). *Bloques Multinutricionales y su composición*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de <http://pecuarias.galeon.com/cvitae1902914.html>.
- Juergenson, E. (2006). *Producción de ganado vacuno para carne*. México: Trillas.
- Mejía, R. (2012). *Alimentación de novillos para engorde*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de <http://www.agronomiaparatodos.org/2012/01/la-alimentacion-de-los-novillos-para.html#>
- Pirela, G., Romero, M., & Araujo, O. (1996). Alimentación estratégica con Bloques Multinutricionales suplementadas a mautas en pastoreo. *FCV - LUZ*, 95 - 97. Recuperado el 4 de Abril de 2013, de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/26968/2/articulo4.pdf>.
- Preston, T. (2008). *Ganaderías Orgánicas*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de Bloques de melaza – urea como un suplemento multinutricional: <http://ovinos.blogcindario.com/2008/02-bloques-de-melaza-urea-como-un-suplemento-multinutricional.html>.
- Rojas, L. (2005). *Uso de la melaza en la alimentación de ovinos*. Recuperado el 18 de Octubre de 2012, de <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/alimentacion/losusosdelamelaza.pdf>
- Rosales, R. (2006). *Valor nutricional de la caña de azúcar y sus subproductos en la alimentación animal*. Recuperado el 5 de Octubre de 2012, de [http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso\\_de\\_la\\_cana\\_en\\_la\\_alimentacion\\_animal.pdf](http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso_de_la_cana_en_la_alimentacion_animal.pdf)
- Ureña, F. (2004). *Digestión, absorción y metabolismo de las materias nitrogenadas y carbohidratos*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>.
- Wolfgang, S. (2008). *Alimentos complementarios para producción de carne*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2012, de <http://intranet.uach.cl/dw/canales/repositorio/archivos/993.pdf>.
- Yarza, J. (1995). *La remolacha forrajera en la alimentación del ganado bovino*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2012, de [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1970\\_11.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1970_11.pdf)